La loi d'Ohm

Stéphane Bochard, professeur de Sciences physiques et chimiques au collège Mathias Grunewald, Guebwiller

- Discipline : Sciences physiques
- Niveau : 3e
- Outils utilisés : ENT Scolastance, réseau d'établissement, internet, traitement de texte
- Nombre d'élèves concernés : 24 + 25 + 24
- Lieu de travail : salle informatique

Résumé

Pour répondre à la problématique « Comment évolue le courant qui circule dans un conducteur ohmique si l'on fait varier la valeur de la résistance ?», les élèves répartis en petits groupes mesurent un couple de valeurs intensité-tension pour différentes résistances.

Ils analysent ensuite ces données en appliquant trois méthodes.

OBJECTIFS

Objectifs disciplinaires

Découvrir la loi d'Ohm en étudiant un " grand " nombre (6) de conducteurs ohmiques. Utiliser un tableur – grapheur pour analyser les résultats.

Objectifs transversaux (socle commun):

- les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique ;
- la maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication ;
- l'autonomie et l'esprit d'initiative.

Objectifs B2I

Domaine 1 : S'approprier un environnement informatique de travail (Collège)

- [23] C.1.1 Je sais m'identifier sur un réseau ou un site et mettre fin à cette identification.
- [24] C.1.2 Je sais accéder aux logiciels et aux documents disponibles à partir de mon espace de travail.
- [25] C. 1.3 Je sais organiser mes espaces de stockage.
- [27] C.1.5 Je sais paramétrer l'impression (prévisualisation, quantité, partie de documents, …)
- [28] C.1.6 Je sais faire un autre choix que celui proposé par défaut (lieu d'enregistrement, format, imprimante…)

Domaine 2 : Adopter une attitude responsable (Collège)

- [32] C.2.4 Je m'interroge sur les résultats des traitements informatiques (calcul, représentation graphique, correcteur...)
- [34] C.2.6 Je sécurise mes données (gestion des mots de passe, fermeture de session,

sauvegarde)

- [35] C.2.7 Je mets mes compétences informatiques au service d'une production collective.

Domaine 3 : Créer, produire, traiter, exploiter des données (Collège)

- [39] C.3.4 Je sais créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule.
- [40] C.3.5 Je sais réaliser un graphique de type donné.

Domaine 5 : Communiquer, échanger (Collège)

- [49] C.5.2 Je sais ouvrir et enregistrer un fichier joint à un message ou à une publication.
- [50] C.5.3 Je sais envoyer ou publier un message avec un fichier joint.
- [51] C.5.4 Je sais utiliser un carnet d'adresses ou un annuaire pour choisir un destinataire.

LES ÉTAPES DU SCÉNARIO

Légende :

Le travail sur l'ENT est indiqué en caractères gras. Les phases collaboratives sont indiquées en italiques.

Phase	Durée	Que fait le professeur ?	Que font les élèves ?	Difficultés rencontrées par les élèves	Difficultés rencontrées par le professeur	Points positifs ou conseils pour améliorer
1 Fin de la séance précé-dente	2 min	Il présente la problématique : « Comment évolue le courant qui circule dans un conducteur ohmique si l'on fait varier la valeur de la résistance ?» Il pose la question : « Quel schéma et quels appareils utiliser ? »				
2	5 min		Chaque élève propose un schéma et les appareils de mesure.	Ils ne connaissent plus les symboles des appareils ni leur mode de fonctionnement et de branchement.	Peu d'élèves participent.	
3	3 min	Synthèse des différentes réflexions.			Dès qu'une réponse est trouvée, il n'y a plus d'intérêt.	Faire une séance de révision sur les mesures d'intensité et de tension (appareil, circuit, unité de mesure...) vues en classe de 4e.

4 Prépa-ration de la salle pour la séance sui-vante.	10 min	Il divise la salle en 6 postes disposant chacun d'un générateur où l'on a fixé la tension à une valeur parmi six. Chaque poste est équipé aussi d'un ordinateur, d'un voltmètre, d'un ampèremètre, de fils et de 5 conducteurs ohmiques de valeurs différentes.				
5 2e séance	5 min	Il pose le problème : « Comment étudier la variation de l'intensité pour un conducteur ohmique ? »				
6			Ils se répartissent par affinités en six groupes (de 3 ou 4). Remarque : La configuration de la salle impose une valeur de tension fixe pour chaque groupe.		Gérer l'hétérogé-néité des élèves tout en favorisant l'entente au sein d'un groupe.	
7	10 min		Chaque groupe mesure pour les 5 conducteurs ohmiques, les couples de valeur de I et de U et **les reporte dans un tableur commun à toute la classe situé sur le réseau.**	Ils confondent le voltmètre et l'ampèremètre et donc inversent U et I dans le tableau commun.		
8	40 min		***Chaque groupe construit les caractéristiques des 5 conducteurs ohmiques selon 3 méthodes différentes (manuelle, proportionnalité, et régression linéaire).***	Ils ne sont pas à l'aise avec l'outil informatique et ne savent pas se répartir le travail.		Faire une séance du même type sur un chapitre précédent (TP de mécanique ?).
9 3e séance	5 min		*Ils commentent par groupe toutes leurs caractéristiques, en comparant les résultats obtenus), et en déduisent la loi d'ohm.* **Ils envoient leurs caractéristiques au prof**.			

MODALITÉS DU TRAVAIL COLLABORATIF

Mode de constitution des groupes

Les élèves se répartissent par affinités en groupes de 3 ou 4.

Types d'activités

- Au sein d'un groupe : prendre des mesures, tracer les caractéristiques des différents conducteurs ohmiques et trouver la loi d'ohm.

- Entre les différents groupes : s'échanger les résultats des mesures.

Répartition des rôles et partage du travail

Les rôles et le travail ont été répartis librement par les membres du groupe.

Participation

Tous les élèves se sont impliqués dans le travail (réalisation du circuit, prises des mesures, trace des caractéristiques).

Travail collaboratif en présence vs. à distance

Le travail collaboratif a été entièrement fait en présence.

Modes de communication

La communication au sein d'un groupe s'est fait à l'oral. Par contre, la communication des résultats des mesures entre tous les groupes s'est faite par un tableur partagé sur le réseau.

Cause ECHEC ou SUCCES du travail collaboratif

- L'analyse des résultats a été très longue et donc la collaboration au sein d'un groupe pour trouver la loi d'ohm a été trop courte lorsqu'elle a eu lieu. Les élèves ont trop de difficultés diverses : confusion entre U et I; méconnaissance de l'utilisation du réseau; difficultés mathématiques (fonction linéaire, proportionnalité, calcul de moyenne); méconnaissance des fonctions d'un tableur.
- De plus, les élèves ont beaucoup de mal à se répartir le travail au sein d'un groupe. Ils ont tendance à vouloir tout faire ensemble.

EVALUATION

Évaluation des travaux :

L'analyse des caractéristiques (le tracé de la courbe et la proposition de la loi liant U et I) a été imprimée par le professeur après la séance.

Évaluation des apprentissages :

Lors d'une évaluation écrite, quelques questions sont posées sur le schéma électrique, la loi d'ohm et l'analyse d'une caractéristique.

Comment l'évaluation prend-elle en compte le travail collaboratif ?

Elle ne l'a pas pris en compte.

BILAN

Les objectifs ont-ils été atteints ?

Oui et non. Très bien pour la partie prise de mesures et la participation de tous les élèves à la prise de mesure. Tous les groupes (et tous les élèves au sein d'un groupe) ont joué le jeu, ils se sont appliqués et ont réalisé cette partie rapidement pour ne pas pénaliser les autres groupes. Pas d'élève en attente pour cette première partie.

Par contre, beaucoup de difficultés pour la partie d'analyse des données au sein d'un même groupe. Trop élèves sont perdus. Il faudrait plus les diriger en distribuant les rôles.

Intérêts relevées

Grande entraide au sein d'un groupe.

Difficultés

Trop de différences de niveaux pour l'utilisation des grapheurs-tableurs entre les élèves. Trop de consignes (mode d'emploi) écrites : les élèves ne les lisent pas.